



U字型チエノアセンの自己組織化構造の制御と 溶液プロセスによる高性能有機電界効果トランジスタの開発

Control of self-organized structures of a U-shaped thienoacene and development of solution-processed high-performance organic field-effect transistors

森 達哉^{1,2}、安田 琢磨^{1,2}
(¹九大院工、²九大稲盛フロンティア研)

有機電界効果トランジスタ (OFET) は、柔軟性や軽量性などの特徴を活かした次世代電子機器の駆動素子として注目を集めている。有機半導体の最大の特徴は溶媒に溶かしてインク状にすることで低コストの溶液プロセスを用いて素子作製が可能な点である。本研究では、簡便な溶液プロセスにより高性能 OFET を作製可能な有機半導体分子の開発を目指した。

従来の分子設計である一次元棒状分子 (例: C_n-BTBT; 図 1a) とは一線を画す、U字型骨格を有する分子 U-BBTT-8 (図 1b) を設計・合成した。本分子は、トルエン溶液 (3.0 g/L)、基板引揚速度 2 μm/s のディップコート条件下において、常温大気下で cm スケールの広範囲に厚さ 40–50 nm の薄膜を形成 (a)

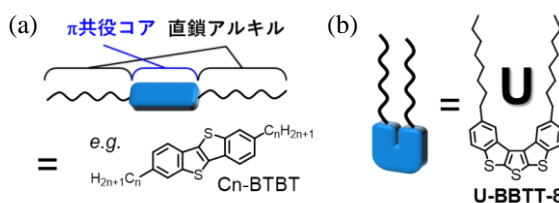


図 1. (a) 従来の OFET 分子 (b) 本研究で開発した U字型チエノアセンの分子構造

した。X 線回折測定において、U-BBTT-8 分子長軸距離の約 2 倍に相当する 3.27 nm の回折が面外方向に高次に渡り観測されたことから、U字型分子は二分子膜様のラメラ構造を形成していることが明らかになった (図 2a)。さらに、この薄膜を活性層とする OFET は、ホール移動度 3.8 cm² V⁻¹ s⁻¹ という薄膜デバイスにおいては非常に高い値を示した (図 2b)。さらに、引揚に対して平行方向のホール移動度は垂直方向と比較して 40 倍以上高く、顕著な異方的伝導性を示した。優れた成膜性と電荷輸送特性から U字型骨格は有機半導体の新規設計指針になり得ることが明らかになった。¹⁾

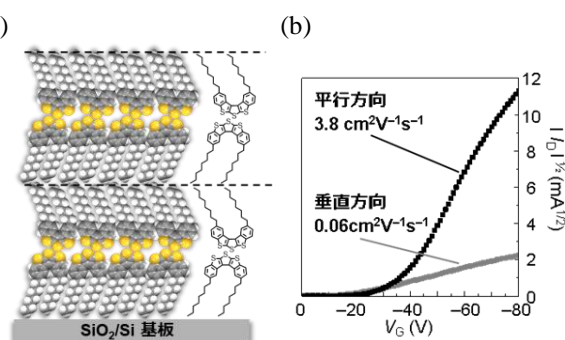


図 2. (a) U-BBTT-8 がディップコート薄膜で形成するパッキング構造 (b) OFET 素子の伝達特性

<参考文献>

1) T. Mori, T. Oyama, H. Komiyama, T. Yasuda, *J. Mater. Chem. C*, **2017**, *5*, 5872.

発表者紹介

氏名 森 達哉 (もり たつや)
所属 九州大学大学院 工学府
物質創造工学専攻
学年 博士課程 2 年
研究室 安田研究室

